

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE MEDICINA**



**EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL PREDICE EL ÉXITO O FRACASO DE  
LA PUNCIÓN LUMBAR EN EL ADULTO CON ENFERMEDAD  
HEMATOLOGICA?**

**Por**


**DR. GUILLERMO SOTOMAYOR DUQUE**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN HEMATOLOGÍA CLINICA**

**FEBRERO 2018**


**EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL PREDICE EL ÉXITO O FRACASO DE  
LA PUNCIÓN LUMBAR EN EL ADULTO CON ENFERMEDAD  
HEMATOLÓGICA?**

**Aprobación de la tesis:**



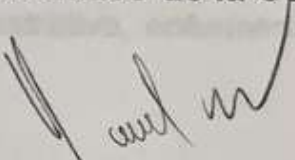
---

**Dr. med. José Carlos Jaime Pérez**  
Director de tesis



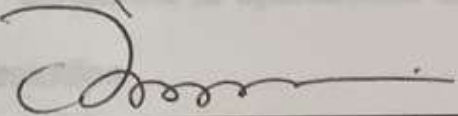
---

**Dr. José Luis Herrera Garza**  
Miembro de la Comisión



---

**Dr. David Gómez Almaguer**  
Miembro de la Comisión



---

**Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez**  
Subdirector de Estudios de Posgrado

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

En primero lugar agradezco dios y a mi esposa Lorena Cantú por siempre estar a mi lado en todo momento, nunca dejándome de apoyar, alentarme a cada día ser mejor persona y desarrollarme mejor profesionalmente.

A mi hija Sofía Valeria Sotomayor Cantú por llenar de júbilo y alegría nuestras vidas a nosotros y nuestras familias.

A mis padres y mi hermana por apoyarme en toda mi educación desde pequeño para poder llevar a cabo mis metas.

A mis compañeros residentes de los cuales he aprendido mucho a lo largo de estos 3 años. A mis maestros por compartir conmigo sus conocimientos y por ser una inspiración a ser mejor cada día. Al Dr. David por ser un ejemplo, a mi director de tesis Dr. José Carlos por su ayuda incondicional.

A todo el personal administrativo, enfermería y de laboratorio del servicio de hematología.

Al Hospital Universitario por brindarme la oportunidad de poder regresar a mi alma mater a continuar mis estudios

Y muchas gracias a todos los pacientes y sus familiares por la confianza que me ofrecieron para poder entenderles en esos momentos difíciles de su enfermedad y el cariño que me brindaron.

# TABLA DE CONTENIDO

| Capítulo I                 | Página |
|----------------------------|--------|
| 1. RESÚMEN.....            | 1      |
| Capítulo II                |        |
| 2. INTRODUCCIÓN.....       | 4      |
| 3. HIPÓTESIS.....          | 11     |
| Capítulo IV                |        |
| 4. OBJETIVOS.....          | 12     |
| Capítulo V                 |        |
| 5. MATERIAL Y MÉTODOS..... | 13     |
| Capítulo VI                |        |
| 6. RESULTADOS.....         | 15     |
| Capítulo VII               |        |
| 7. DISCUSIÓN.....          | 18     |
| Capítulo VIII              |        |
| 8. CONCLUSIÓN.....         | 20     |

## Capítulo IX

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 9. ANEXOS.....                        | 26 |
| 9.1 Consentimiento informado.....     | 26 |
| 9.2 Formato de registro de datos..... | 28 |

## Capítulo X

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 10. BIBLIOGRAFÍA..... | 30 |
|-----------------------|----|

## Capítulo XI

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO..... | 33 |
|---------------------------------|----|

## INDICE DE TABLAS

### Tabla   Página

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1. | Datos demográficos.....   | 21 |
| 2. | Parámetros de laboratorio.....  | 22 |
| 3. | Procedimiento.....  | 22 |
| 4. | Variables de importancia para la traumática.....  | 23 |
| 5. | Comparación de índice de masa corporal vs. Espacio.....   | 23 |
| 6. | Comparación índice de masa corporal y espacio intervertebral.....   | 24 |
| 7. | Complicaciones de la punción lumbar en pacientes con enfermedades<br>hematológicas malignas del tejido linfoide ..... | 24 |
| 8. | Comparación de complicación vs. Punción traumática.....   | 24 |
| 9. | Infiltración vs. Punción traumática.....  | 25 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**LLA B:** Leucemia Linfoblástica B

**LLA/Linfoma T:** Linfoma T Leucemia Linfoblástica Linfoma T

**LNH:** Linfoma No Hodgkin

**IMC:** Índice de masa corporal

**LCR:** Líquido cefalorraquídeo

**QT:** quimioterapia

**PLT:** plaquetas

**SNC:** sistema nervioso central



## **RESUMEN**

### **Introducción**

La afección del Sistema Nervioso Central (SNC) es una complicación frecuente en ciertas neoplasias hematológicas, con una incidencia de hasta el 5-15 % en ciertos subtipos de leucemias y linfomas. La punción lumbar (PL) es un procedimiento común y relativamente simple, sin embargo en algunas ocasiones es difícil lograr obtener líquido cefalorraquídeo (LCR), requiriendo varias punciones o ser realizado por un médico con vasta experiencia. Varios estudios han demostrado que una PL traumática se relaciona con una disminución de la sobrevida libre de enfermedad. La PL en ocasiones puede resultar difícil ya que no solo depende de la habilidad de quien la realice, sino también del tamaño, anatomía y confort del paciente. Los cambios físicos y de las características de la población, con un aumento en la prevalencia del sobrepeso y la obesidad que ha ocurrido en las décadas recientes parecen haber afectado negativamente el éxito de este procedimiento.

### **Materiales y métodos**

El presente es un estudio prospectivo, longitudinal y descriptivo, no experimental. Se incluyeron pacientes adultos que acudieron a la consulta del Servicio de Hematología del Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González y que requirieron de una PL diagnóstica o terapéutica en el periodo de

Noviembre 2015 a Octubre del 2016. Se realizó un análisis descriptivo con medianas con rangos y las medias con desviación estándar. Para las variables cuantitativas, se efectuó la comparación entre grupos con y sin PL traumática (PLT).

## **Resultados**

Se incluyeron 54 pacientes con una mediana de edad de 21 años (16-70), siendo del género masculino 61% y del femenino 39%. El diagnóstico más frecuente fue la LLA B con 72% seguido de LLA/linfoma T y LNH cada uno con 12.9%. Se efectuaron en total 227 punciones, siendo exitosas 121 (53%) y traumáticas 98 (43%). La mediana de tiempo entre punciones fue de 11 días (0-202) y la de numero de intentos fue de 1 (1-5). La mediana de IMC fue de 25 (12.3-42.2). La indicación principal de la PL fue de tipo profiláctico (74%). Fueron realizadas por el médico Residente de 1er grado el 39.2%, Residente 2° grado el 35.2% y el Residente de 3er grado el 19.6%, respectivamente. No se encontró significancia estadística entre el grado académico para una punción traumática ( $p=0.145$ ). De los factores asociados a PLT se encontró que tanto el  $IMC > 30$  ( $p=0.048$ ), como el espacio intervertebral no palpable ( $p=0.001$ ) y la necesidad de más de un intento ( $p=0.001$ ) fueron estadísticamente significativos. No se encontró asociación significativa con el conteo de plaquetas, grado académico y tiempo entre procedimiento. En cuanto a recaída al SNC por una PLT no se encontró significancia estadística ( $p=0.097$ ).

## **Conclusiones**

Un IMC >30 y la dificultad para localizar el espacio intervertebral predicen la falta de éxito en una punción lumbar; la punción traumática no se asoció a un mayor riesgo de recaída al SNC. .

## INTRODUCCION

Las neoplasias hematológicas comprenden una colección heterogénea de condiciones, todas ellas originarias de las células de Medula Ósea (MO) y el sistema linfático. Los principales grupos de neoplasias malignas son tres: Leucemias, Linfomas y neoplasias de célula plasmática. 250 000 casos nuevos de leucemia son diagnosticados cada año en el mundo, correspondiendo a 2.5 % de todos los cánceres. Todos los grupos de edad son afectados, la leucemia es la neoplasia más común en pacientes pediátricos, correspondiendo a un 35 % de los cánceres en este grupo de edad; en adultos más de la mitad de los casos afecta a mayores de 65 años.<sup>1</sup>

Los linfomas constituyen un grupo heterogéneo de neoplasias derivadas de las células del sistema inmune (Linfocitos B, T o NK). Los linfomas malignos comprenden la Enfermedad de Hodgkin (HD) y el Linfoma No Hodgkin (LNH). La incidencia de LNH se ha incrementado hasta en un 80% en los últimos 25 años, sobre todo en la población mayor de 65 años; este incremento puede estar asociado a los LNH asociados a VIH y a la disponibilidad de mejores métodos diagnósticos. En Estados Unidos se diagnostican aproximadamente 63,740 casos por año.<sup>1</sup>

En México se diagnostican 10,400 nuevos casos de neoplasias hematológicas anuales, correspondiendo a un 9.6 % de todos los cánceres. El LNH y la Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA) se encuentra entre las primeras 15 causas de cáncer y representa el 8.2% del total. La LLA ocupa el segundo

lugar de mortalidad en pacientes de entre 5 -14 años, con una tasa de 2.71/100,000 habitantes.<sup>2</sup>

La afección del Sistema Nervioso Central (CNS) es una complicación frecuente en ciertas neoplasias hematológicas, con una incidencia de hasta el 5-15 % en ciertos subtipos de leucemias y linfomas. La metástasis leptomenígea es la forma más frecuente de afección del CNS en LLA y LNH. En niños el riesgo de afección con diagnóstico de LLA es de hasta un 75 % de involucro del CNS sin una adecuada profilaxis, mientras que en adultos sin profilaxis la recurrencia de afección del CNS se observa hasta en un 30% de los casos. Dentro de los factores de riesgo para esta complicación se encuentran la presencia de una DHL elevada, LLA de subtipo T, LLA B de células maduras en adultos, una cuenta de leucocitos >50000/ $\mu$ L y afección del CNS al diagnóstico.<sup>3</sup>

Con respecto al involucro del CNS en LNH el porcentaje es significativamente menor en comparación con LLA, observándose hasta en un 4-5%, siendo más relacionado al subtipo histológico con el linfoma difuso, linfoma linfoblástico, linfoma del manto variante blástico y linfoma de Burkitt. El involucro de senos paranasales, testículo, cavidad orbitaria, MO, estadio avanzado, alto IPI (International Prognosis Index, en inglés), DHL elevada y afección de múltiples sitios extra nodales ayuda a identificar aquellos pacientes con factores de riesgo de invasión al CNS y en quienes se recomienda la profilaxis.<sup>3</sup>

La anatomía del líquido cefalorraquídeo (LCR) incluye los ventrículos, cordón espinal y espacio subaracnoideo, cisternas y surcos. El 80 % del LCR es producido en los plexos coroideos, el restante 20 % en el parénquima cerebral.

La producción diaria de LCR en el adulto corresponde 0.3-0.4ml/min, con un total de volumen de 90-150ml. El volumen de extracción de LCR para su análisis en adultos es de 3-6 ml.<sup>4</sup>

La PL es un procedimiento común y relativamente simple, sin embargo en algunas ocasiones es difícil lograr obtener LCR, requiriendo varias punciones o ser realizado por un médico con gran experiencia.<sup>5</sup> En hematología la PL es un procedimiento diagnóstico y terapéutico frecuente.<sup>6</sup> Varias patologías malignas, como la LLA y algunos linfomas requieren de PL periódica dentro del curso del tratamiento médico.<sup>7</sup>

La PL se realiza con el paciente en posición lateral con la mayor flexión de la espalda que se pueda lograr, lo que permite la mejor apertura de los espacios intervertebrales y facilita la realización del procedimiento. La aguja se inserta en la línea media de forma horizontal y perpendicular a la columna vertebral.<sup>8</sup> La selección del espacio intervertebral se lleva a cabo trazando una línea imaginaria que va de la espina iliaca antero superior hacia la columna vertebral pasando entre el espacio de L4-L5. La inserción de la aguja se puede llevar a cabo en los espacios entre L4-L5 o L3-L4, ya que en la mayoría de los adultos el cordón medular termina en altura del L1-L2.<sup>9</sup>

Después de aplicar anestesia local se procede a la punción con una aguja de calibre 18,20 o 22 F. Una vez que la aguja atraviesa el ligamento amarillo se encuentra dentro del espacio subaracnoideo, de donde se obtiene LCR para su estudio.<sup>5</sup> Aunque la PL es generalmente un procedimiento seguro, existen complicaciones asociadas, como cefalea post-punción, dolor referido a miembros inferiores, punción traumática, infección local en el sitio de punción, y

otras menos comunes como meningitis, hemorragia subaracnoidea o herniación cerebral.

La cefalea post- punción se puede acompañar de síntomas que incluyen náusea, vómito, visión borrosa, y/o mareo y se presenta debido a la fuga de LCR a través del sitio de la PL. En un estudio prospectivo se encontró una frecuencia de cefalea post- punción de un 37 %, con mayor prevalencia en el sexo femenino. Además se encontró que en los pacientes con mayor IMC el tiempo de duración de cefalea post- punción fue mayor. <sup>10</sup>

No existe una definición estandarizada de lo que constituye una punción difícil, ya que no se han publicado estudios en pacientes hematológicos en los que se defina de manera precisa y prospectiva el número de punciones que se requiere para obtener LCR.<sup>5</sup>

Una PL traumática se define como aquella con más de 10 eritrocitos por microlitro de LCR. <sup>11</sup> Aunque los mecanismos de sangrado dentro del LCR al tiempo de realizar la PL no son conocidos con certeza, un sobre-inserción de la aguja que cause laceración de los plexos venosos vertebrales es referida como la causa principal. En ocasiones, cuando la localización de la aguja es apropiada, existe contaminación por eritrocitos de vasos sanguíneos de las raíces nerviosas o, en caso de que el paciente se mueva durante el procedimiento, el sangrado puede provenir de los tejidos blandos.<sup>12</sup>

La presencia de sangre en el LCR altera el conteo celular, incrementa el nivel de proteínas, puede causar resultados falsamente positivos en cultivos o la citología, con la consecuente confusión en la interpretación de los resultados. La incidencia de PLT reportada en la literatura va desde un 8% hasta un 19%,

dependiendo de la población estudiada.<sup>13</sup> El grado de invasión del CNS por células leucémicas o linfomatosas se clasifica de la siguiente manera: CNS1, 0 blastos; CNS 2, <5 blastos; CNS3, > 5 blastos o parálisis de par craneal.

En los pacientes con LLA la PL es un procedimiento necesario para conocer el estatus de la enfermedad así como para iniciar la terapia intratecal.<sup>14</sup>

Varios estudios han demostrado que una PL traumática se relaciona con una disminución de la sobrevida libre de enfermedad (EFS, por sus siglas en inglés) hasta en 7-17% en pacientes con LLA tanto adultos como pediátricos. En un estudio en pacientes pediátricos se encontró que la enfermedad libre de progresión (PFS, por sus siglas en inglés) a 5 años en pacientes con CNS1 fue de 77 %, CNS2 del 55 % y CNS3 36 %; en aquellos niños que tuvieron dos punciones contaminadas la EFS fue significativamente menor, con un 46 %, equiparable a un estatus del CNS3 al diagnóstico.<sup>11</sup>

En un análisis de pacientes pediátricos se revisaron un total de 5609 punciones lumbares en un periodo de 14 años, reportando una incidencia de PLT de 29%. Como factores no modificables de riesgo se encontraron la raza negra, edad menor a 1 año, punción traumática previa en menos de 2 semanas o una cuenta de plaquetas menor a  $50 \times 10^9/L$ .<sup>5</sup>

La PL en ocasiones puede resultar difícil ya que no solo depende de la habilidad de quien la realice, sino también del tamaño, anatomía y confort del paciente. Los cambios físicos y de las características de la población, con un aumento en la prevalencia del sobrepeso y la obesidad que ha ocurrido en las décadas recientes parecen haber afectado negativamente el éxito de este procedimiento.<sup>16</sup>



En Estados Unidos 34.9% de las personas sufre de obesidad <sup>17</sup>. En México la prevalencia de obesidad es de 39.7 % y de sobrepeso de un 29% de la población adulta<sup>18</sup>.

La distancia entre el espacio subaracnoideo y la piel es directamente influenciada por el IMC. En un estudio de la Universidad de California se evaluó mediante RMI dicha distancia, la mediana fue de 6.2 cm; con una mediana de IMC de 29.8, se encontró que la distancia aumenta conforme lo hace el IMC, lo que causa mayor dificultad al clínico para realizar la PL.<sup>19</sup>

En un análisis retrospectivo en un centro de neurología se buscaron los factores asociados al éxito en la punción lumbar, encontrándose que el IMC fue el factor más importante. Se documentó una mayor dificultad en pacientes con IMC >34.<sup>20</sup>

En otro estudio realizado en pacientes pediátricos con LLA se estudiaron los factores asociados con una PL traumática; hubo un total de 179 PL, se encontraron como factores de riesgo una edad menor a 1 año o mayor a 10 años, un IMC percentil <95, conteo de plaquetas < 100000/ $\mu$ L, o intervalo menor de 15 días entre punciones. <sup>21</sup> Aunque la edad y la obesidad son ambos factores no modificables, son de utilidad para identificar los pacientes con riesgo de sufrir una punción lumbar traumática.

En otro estudio en 52 pacientes adultos se identificó que una circunferencia abdominal mayor a 94 cm o IMC mayor a 26 se asociaron con mayor dificultad en la identificación del espacio intervertebral y una mayor dificultad en la realización de la PL; <sup>22</sup> en otro reporte, realizado en la Universidad de

Columbia, también se identificó el sobrepeso y la edad como factores predictores de mayor dificultad al realizar la PL en pacientes con IMC >30 y edad >65 años, aunque no fue estadísticamente significativo, hubo mayor índice de fallas en este grupo.<sup>2</sup>

## **HIPÓTESIS**

EL IMC predice el éxito o fracaso de la PL en adultos con enfermedad hematológica.

### **Hipótesis nula**

EL IMC no predice el éxito o fracaso de la PL en adultos con enfermedad hematológica.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Determinar la relación entre el IMC y el resultado de la PL en adultos con enfermedades hematológicas malignas.

### **Objetivos particulares**

- Correlacionar el número de intentos de PL con el grado de experiencia clínica del médico que la realiza.
- Determinar la incidencia de punciones fallidas o traumáticas.
- Documentar las complicaciones de la PL y su tratamiento.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se llevó a cabo un estudio prospectivo, longitudinal y descriptivo, no experimental. Se incluyeron pacientes adultos que acudieron a la consulta del Servicio de Hematología del Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González que requirió de una PL diagnóstica o terapéutica en el periodo de Noviembre 2015 a Octubre del 2016. Se incluyeron aquellos pacientes en los que se realizó el procedimiento, previa explicación del motivo y técnica el mismo, seguido de la firma del formato de consentimiento informado correspondiente. Después de haber sido realizado, se registraron los hallazgos en un formato de registro ad hoc.

### **Criterios de inclusión**

- Pacientes de ambos sexos >16 años de edad.
- Con enfermedad hematológica y con indicación para PL.
- Que firmen el consentimiento informado.

### **Criterios de exclusión.**

- Pacientes que no acepten la punción lumbar

### **Procedimientos**

**Evaluación inicial:** Se obtuvieron los datos de los pacientes en quienes se realizó una PL diagnóstica o terapéutica el período comprendido entre el 1 de

noviembre del 2015 y el 31 de octubre del 2016. Se procedió a explicar el procedimiento, y se solicitó al paciente la firma del consentimiento informado para realizarlo (Ver anexo 1). El formato del consentimiento es el que se utiliza de rutina en nuestro servicio para este procedimiento.

Se recolectaron los datos demográficos del paciente, se determinó el peso, y talla para calcular el IMC. Las PL se llevaron a cabo por los residentes del Servicio de Hematología de todos los grados y los profesores de la especialidad. Se documentó el perfil hematológico previo a la PL y si se requirió transfusión de plaquetas para efectuar el procedimiento ( $>50000/\mu\text{L}$ ). Se registró el número total de intentos realizados y si la PL fue exitosa o fallida. Además se documentaron las características del LCR obtenido, aspecto físico y los hallazgos de la observación microscópica. Se registraron los eventos adversos, durante o después del procedimiento.

### **Análisis estadístico**

Para el análisis de los resultados se utilizó el paquete SPSS 20.0. El análisis descriptivo consistió de las medianas con rangos y las medias con desviación estándar. Para las variables cuantitativas, se efectuó la comparación entre grupos con y sin PL traumática por medio de la t de Student o U de Mann-Whitney.

## RESULTADOS

### *Características de los pacientes*

Se incluyó un total de 54 pacientes, con una mediana de edad de 21 años (16-70), siendo del género masculino 33 pacientes (61%) y del género femenino 21 pacientes (39%). El diagnóstico más frecuente fue la LLA B con 72% seguido de LLA/linfoma T y LNH correspondiendo el 12.9% respectivamente. En cuanto al IMC la mediana fue de 25 (12.3-42.2). El 51.9% de los pacientes presentó un IMC mayor a 25. El resto de los datos demográficos, parámetros de biometría hemática y características de LCR se muestran en la tabla 1 y 2.

### *Procedimientos*

Hubo un total de 227 punciones, siendo exitosas 121 (53%) y traumáticas 98 (43%). La mediana de tiempo entre punciones fue de 11 días (0-202) y el número de intentos fue de 1 (1-5). La indicación principal de la punción fue de tipo profiláctico (74%). Fueron realizadas por el Residente de 1er grado el 39.2%, 2° grado 35.2% y 3er grado el 19.6% de las punciones, respectivamente.

En el 11% de procedimientos fue necesaria la intervención de un segundo residente o profesor. El resto de datos se muestra en la tabla 3.

### *Variables para una punción traumática*

Para un IMC mayor a 30 se reportó un 59.6% de PLT, comparado con aquellos con un IMC menor a 30 en los que fue de 42.9%, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.04$ ). Los pacientes en los cuales no fue posible palpar el espacio intervertebral con facilidad tuvieron un 70% de PLT comparado con un 38.9% en los que si fue posible, siendo esta diferencia significativa ( $p=0.001$ ). El realizar la PL en más de una ocasión se asoció a un 66.7% de fracaso comparado con un 38.1% en la que se realizó en una sola ocasión ( $p=0.001$ ). Tanto el número de plaquetas previo a la PL como el tiempo entre procedimientos no fueron estadísticamente significativos. No se encontró significancia estadística entre el grado académico para una punción traumática ( $p=0.145$ ). Ver tabla 4.

Se encontró que en el 71.7 % de los pacientes con un IMC mayor a 30 no fue posible palpar con facilidad el espacio intervertebral ( $p=0.001$ ), además el 80.1% de los pacientes con espacio palpable solo requirió de un intento para la obtención de LCR ( $p=0.001$ ). Ver tabla 5 y 6.

### *Complicaciones*

Del total de los 227 procedimientos en el 15% se presentó alguna complicación, siendo la más frecuentes cefalea pos punción (8.3%) y dolor local (2.2%). Se presentó toxicidad a SNC en 2 pacientes (0.8%) asociado al



uso de metotrexate y un episodio de hipotensión transitoria (0.4%). El resto de complicaciones se resumen en la tabla 7.

Se analizaron aquellos pacientes que presentaron una PLT y se encontró un total de 15 complicaciones, comparadas con 12 en aquellos en la que fue exitosa, no siendo este hallazgo estadísticamente significativo ( $p=0.308$ ). Ver tabla 8.

#### *Involucro al SNC*

Para el involucro al SNC se encontraron 11 punciones con infiltración (47.6 %) en aquellos con PLT comparado con 10 punciones (52.4%) en aquellos con punción exitosa ( $p=1.00$ ). En cuanto a Recaída al SNC cuando se compararon en aquellos pacientes con una PLT contra una exitosa no se encontró diferencia estadística ( $p= 0.097$ ). Ver tabla 9.

## DISCUSION

Este es el primero trabajo realizado en nuestro centro universitario donde se documentó como impacta el IMC en el éxito en la punción lumbar, siendo este procedimiento dentro del entrenamiento en hematología unos de los más frecuentemente realizados. En la literatura internacional y en la nacional existen pocos estudios en pacientes hematológicos en los que se compare el impacto del IMC en el éxito en la PL. Ya que en nuestro país la prevalencia de sobrepeso y obesidad es importante, nos dimos a la tarea de investigar como el IMC puede asociarse con el fracaso de la PL.

De los 227 procedimientos realizados en el periodo de un año encontramos un total de 98 PLT(43%) siendo esto mayor a lo reportado en la literatura internacional el cual se encuentra entre un 15-29%. Una explicación a este porcentaje mayor de PLT es que nuestro hospital es un centro académico universitario donde hay médicos hematólogos en entrenamiento de diferentes grados y que la mayoría de los procedimientos son realizados por médicos en entrenamiento de menor grado.

En cuantos a las variables analizadas tanto el IMC mayor a 30, la dificultad para localizar el espacio intervertebral y realizar más de un intento se asoció de forma estadísticamente significativa a una PLT ( $p=0.05$ ). En los pacientes que presentaron un IMC mayor a 30 fue más difícil el detectar el espacio intervertebral en el 71.7%, además de estos el 51.7% de los procedimientos requirió de más de un intento para realizar la PL siendo ambos estadísticamente significativos ( $p=0.001$ ). En algunos estudios se mencionan

como factores para una punción traumática el número menor de plaquetas a 50 mil, el tiempo entre punción menor a 15 días y el grado académico de quien las realiza; en nuestro estudio estas variables no tuvieron significancia estadística, siendo el resultado de mayor relevancia que a pesar de que los médicos de menor grado realizaron el mayor número de procedimientos no se encontró un valor estadístico significativo para una PLT ( $p=0.145$ ).

En cuanto a las complicaciones presentadas durante la PLT solo se reportó un 15%, siendo la más frecuente la cefalea pos punción, todas de grado leve. Ninguna de las cefaleas pos punción requirió de terapia adicional para su manejo, que consistió sólo de analgésicos no AINE. Se presentó toxicidad a SNC en 2 pacientes (0.8%) asociado al uso de metotrexate; uno de estos paciente presento un síndrome stroke-like que revirtió a los 14 días con tratamiento médico y observación sin dejar secuelas.

A pesar de que se encontró un porcentaje mayor de PLT que el reportado en la literatura se encontraron un total de 21 LCR con infiltración neoplásica; por lo que la PLT no parece haber influido en un mayor riesgo de infiltración al SNC ( $p=1.00$ ) ni a la presencia de recaída al SNC en el seguimiento a un año, ( $p=0.097$ ) siendo lo anterior un resultado negativo de importancia clínica a tomar en cuenta.

## **CONCLUSION**

El IMC  $>30$  y la dificultad para localizar el espacio intervertebral predicen la falta de éxito de una PL. La PLT no se asoció a un mayor riesgo de recaída al SNC.

## TABLAS

**TABLA 1**

### Datos demográficos

|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>Total de pacientes (54)</b>                   |                     |
| <b>Edad, mediana ( rango)</b>                    | 21( 16-70)          |
| <b>Género, n (%)</b>                             |                     |
| Femenino, n (%)                                  | 21 (39%)            |
| Masculino, n (%)                                 | 33 (61%)            |
| <b>Diagnóstico n (%)</b>                         |                     |
| LLA B, n (%)                                     | 39 (72%)            |
| LLA/Linfoma T, n (%)                             | 7 (12.9%)           |
| LNH, n (%)                                       | 7 (12.9%)           |
| LMC blástica, n (%)                              | 1 (1.8%)            |
| <b>Peso, mediana ( rango)</b>                    | 66.8 kg ( 40-140)   |
| <b>Talla, mediana ( rango)</b>                   | 1.64 m ( 1.48-1.88) |
| <b>IMC, mediana (rango)</b>                      | 25 (12.3-42.2)      |
| <18.5 Bajo, n (%)                                | 6 (11.1%)           |
| 18.5-25 Normal, n (%)                            | 20 (37 %)           |
| 25-29.9 Sobrepeso, n (%)                         | 15 (27.7%)          |
| 30-34.9 Obesidad I, n (%)                        | 10 (18.5%)          |
| 35-39.9 Obesidad II n (%)                        | 2 (3.7%)            |
| >40 Obesidad III, n (%)                          | 1 (1.8%)            |
| <b>Espacio intervertebral no palpable, n (%)</b> | 13 (23%)            |

**TABLA 2**

**Parámetros de laboratorio**

|   |                         |
|---|-------------------------|
| <b>Características Biometría Hemática</b> |                         |
| Leucocitos , mediana ( rango)             | 3165/ul (220-247,900)   |
| Hemoglobina, mediana ( rango)             | 10.5 g/dl (4.5-14.9)    |
| Plaquetas, mediana ( rango)               | 160000/ul (9000-661000) |
| <b>Características LCR</b>                |                         |
| Celularidad, mediana ( rango)             | 0/ul (0-3102)           |
| Eritrocitos, mediana ( rango)             | 10/ul(0-1900)           |
| LCR infiltración, n (%)                   | 21 (9.2 %)              |

**TABLA 3**

**Procedimiento**

|   |                  |
|---|------------------|
| <b>Total de punciones lumbares</b>                      | <b>227</b>       |
| Exitosa, n (%)  | 121(53%)         |
| Traumática, n (%)                                       | 98 (43%)         |
| Fallidas, n (%)   | 8 (3.5%)         |
| QT profiláctica (%)                                     | 168 (74%)        |
| QT terapéutica (%)                                      | 58 (25%)         |
| Punción diagnostica (%)                                 | 1 (0.4%)         |
| <b>Tiempo entre punción, mediana días (rango)</b>       | 11 días ( 0-202) |
| <b>Intentos, mediana (rango)</b>                        | 1 (1-5)          |
| Más de una persona para procedimiento, n (%)            | 27(11%)          |
| <b>Porcentaje de procedimientos por grado académico</b> |                  |
| Residente 1 grado (%)                                   | 39.2%            |
| Residente 2 grado (%)                                   | 35.2%            |
| Residente 3 grado (%)                                   | 19.6%            |
| Maestro (%)   | 6%               |

**TABLA 4**

**Variables de importancia para punción traumática**

| Variable                                   | Traumática  | No Traumática | Valor p      |
|--|-------------|---------------|--------------|
| IMC <30, 24.4 (12.3-29.76), n (%)          | 75 (42.9 %) | 100 (57.1%)   | <b>0.040</b> |
| IMC >30, 30.48 (30.1-42-26), n (%)         | 31 (59.6 %) | 21 (40.4%)    |              |
| Plt < 50 mil, 32000 (9000-50000), n (%)    | 7 (38.9%)   | 11 (61.1%)    | 0.640        |
| Plt > 50 mil, 172000 (51000-661000), n (%) | 90 (46.9%)  | 102 (53.1%)   |              |
| Espacio palpable, n (%)                    | 60 (37.3%)  | 101 (62.7%)   | <b>0.001</b> |
| Espacio No palpable, n (%)                 | 42 (70 %)   | 18 (30%)      |              |
| Tiempo < 15 días, n (%)                    | 57 (46%)    | 67 (54%)      | 1.000        |
| Tiempo > 15 días, n (%)                    | 47 (46.5%)  | 54 (53.5%)    |              |
| > 1 intento, n (%)                         | 42 (66.7%)  | 21 (33.3%)    | <b>0.001</b> |
| 1 intento, n (%)                           | 61 (38.1%)  | 99 (61.9%)    |              |
| Residente 1 año, n (%)                     | 41 (52.6%)  | 37 (47.4%)    | 0.145        |
| Residente de 2y3 año, n (%)                | 50 (41.3%)  | 71 (58.7%)    |              |

**TABLA 5**

**Comparación índice de masa corporal y espacio intervertebral**

| Variable                   | IMC < 30    | IMC > 30   | Valor p      |
|----------------------------|-------------|------------|--------------|
| Espacio palpable, n (%)    | 155 (95.1%) | 8 (4.9%)   | <b>0.001</b> |
| Espacio no palpable, n (%) | 17 (28.3%)  | 43 (71.7%) |              |

**TABLA 6**

**Comparación intento vs. Espacio**

| <b>Variable</b>            | <b>1 intento</b> | <b>&gt; 1 intento</b> | <b>Valor p</b> |
|----------------------------|------------------|-----------------------|----------------|
| Espacio Palpable, n (%)    | 129 (80.1%)      | 32 (19.9%)            | <b>0.001</b>   |
| Espacio No Palpable, n (%) | 28 (48.3%)       | 30 (51.7%)            |                |

**TABLA 7**

**Complicaciones de la punción lumbar en pacientes con enfermedades hematológicas malignas del tejido linfoide**

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| Ninguna, n (%)       | 193 (85%) |
| Cefalea, n (%)       | 19 (8.3%) |
| Dolor local, n (%)   | 5 (2.2%)  |
| Nauseas, n (%)       | 3 (1.3%)  |
| Toxicidad SNC, n (%) | 2 (0.8%)  |
| Hipotensión, n (%)   | 1 (0.4%)  |
| Diplopía, n (%)      | 1 (0.4%)  |

**TABLA 8**

**Comparación complicación vs. Punción traumática**

| <b>Variable</b>        | <b>Traumática</b> | <b>No Traumática</b> | <b>Valor p</b> |
|------------------------|-------------------|----------------------|----------------|
| Complicación, n (%)    | 15 (55.6%)        | 12 (44.4%)           | 0.308          |
| No complicación, n (%) | 86 (44.6%)        | 107 (55.4%)          |                |



**TABLA 9****Infiltración vs. Punción traumática**

| <b>Variable</b>              | <b>Traumática</b> | <b>No Traumática</b> | <b>Valor p</b> |
|------------------------------|-------------------|----------------------|----------------|
| Infiltración SNC, n (%)      | 10 (47.6%)        | 11 (52.4%)           | 1.000          |
| No infiltración a SNC, n (%) | 84 (43.3%)        | 110 (56.7%)          |                |

## ANEXOS

### Consentimiento informado



#### HOSPITAL UNIVERSITARIO "Dr. José Eleuterio González"

*Francisco I. Madero pte. y Av. González s/n  
Col. Miras Centro, C.P. 64460  
Monterrey, N.L. Tel: (81) 83-89-11-11*

|                         |             |             |
|-------------------------|-------------|-------------|
| NOMBRE: _____           |             |             |
| REGISTRO: _____         | EDAD: _____ | SEXO: _____ |
| DIAGNOSTICO: _____      |             |             |
| DEPTO. Y/O SERV.: _____ |             |             |
| CUARTO: _____           | CAMA: _____ |             |

Favor de escribir la nota de acuerdo a la NOM-004-SSA3-2012, numerales 10.1 al 10.14 (sin abreviaciones, sin faltar fecha, hora, nombre completo y firma de quien realiza)

#### CARTA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACION

El que suscribe \_\_\_\_\_ doy mi consentimiento al médico tratante responsable de mi hospitalización, a (los) interconsultante(s) que él decida involucrar, para que en el Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González" se me realice(n) el(los) procedimiento(s) que están indicado(s) en el presente consentimiento, del paciente referido en recuadro superior derecho, en mi calidad de \_\_\_\_\_

Señalar en el cuadro correspondiente Si en el procedimiento autorizado, No en el procedimiento no autorizado, completando todas las casillas.

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Procedimiento quirúrgico: _____<br><br><input type="checkbox"/> Procedimiento(s) especiales: _____<br><input type="checkbox"/> Utilización de sangre y hemoderivados: _____<br><input type="checkbox"/> Resección parcial o total de extremidad: _____<br><input type="checkbox"/> Diálisis: _____ | Válido de fecha _____ a _____ |
|---|-------------------------------|

Que consiste en:

**Riesgos:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Beneficios:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Alternativas de tratamiento relevantes: \_\_\_\_\_

Riesgos en función de la situación personal del paciente

Manifiesto (manifestamos) que he (hemos) sido informado(s) y que yo (nosotros) entendí (entendimos):

a) Los fines y alcances de este documento.

b) La naturaleza de (los) procedimiento(s) diagnóstico y/o terapéutico - quirúrgico que se me propone(n).

c) Las alternativas posibles.

d) Los riesgos inherentes a los procedimientos (peligros, fracasos, riesgos que implica el no llevar a cabo el(los) procedimientos), además de los beneficios del mismo.

Comprendo y declaro mi conformidad y autorización para que se me practique(n) dicho(s) procedimiento(s).

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del paciente, familiar autorizado  
o representante legal.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del médico tratante.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de testigo 1.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de testigo 2.

Monterrey, Nuevo León a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**USO EXCLUSIVO EN AUSENCIA DE FAMILIAR Y/O RESPONSABLE**

Nosotros los médicos hacemos constar que el paciente mencionado en el recuadro superior es incapaz de dar su consentimiento y carece de familiar y/o responsable legal para autorizar el procedimiento arriba mencionado.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del médico tratante 1.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del médico tratante 2.

## Registro de Punción Lumbar (PL) en Adultos

Fecha \_\_\_\_\_ 1ª vez \_\_\_\_\_ Subsecuente \_\_\_\_\_

Sedación \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

No. de registro \_\_\_\_\_

Talla \_\_\_\_\_ Peso \_\_\_\_\_ Perímetro abdominal \_\_\_\_\_

IMC \_\_\_\_\_

Biometría Leucocitos \_\_\_\_\_ Hb \_\_\_\_\_ Cuenta plaquetas \_\_\_\_\_

Transfusión de  
Plaquetas \_\_\_\_\_

1. Diagnóstico \_\_\_\_\_

2. Estado Clínico: \_\_\_\_\_

3. Datos neurológicos \_\_\_\_\_

4. QTIT Profiláctica \_\_\_\_\_ QTIT \_\_\_\_\_

5. Infiltración al SNC \_\_\_\_\_

6. Inducción \_\_\_\_\_ Reinducción \_\_\_\_\_

7. Quimioterapia: Triple: \_\_\_\_\_

Otra: \_\_\_\_\_

8. No. de QTIT \_\_\_\_\_ Última punción días \_\_\_\_\_

9. Descripción LCR \_\_\_\_\_

10. Cuenta LCR \_\_\_\_\_

11. Dolor pos punción \_\_\_\_\_ Tiempo \_\_\_\_\_ Duración \_\_\_\_\_

EVA \_\_\_\_\_

12. PL traumática \_\_\_\_\_ Contaminación \_\_\_\_\_

13. Reacciones adversas a la PL \_\_\_\_\_

14. Número de intentos \_\_\_\_\_ Pospuesta \_\_\_\_\_

15. Efectuó la punción \_\_\_\_\_

R1 \_\_\_\_\_

R2 \_\_\_\_\_

R3 \_\_\_\_\_

Profesor \_\_\_\_\_  
**ESCALA VISUAL ANÁLOGA DEL DOLOR**



## BIBLIOGRAFIA

1. Rodriguez-Abreu D, Bordoni A, Zucca E. Epidemiology of hematological malignancies. *Ann Oncol.* 2007 Jan;18:13-18.
2. Tirado-Gómez LT, Mohar Betancourt A. Epidemiología de las Neoplasias Hemato-Oncológicas *Cancerología* 2007;2:109-120.
3. Galati D, Di Noto R, Del Vecchio L.  
Diagnostic strategies to investigate cerebrospinal fluid involvement in haematological malignancies. *Leuk Res.* 2013 Mar;37:231-237.
4. Brinker T, Stopa E, Morrison J, Klinge P. A new look at cerebrospinal fluid circulation. *Fluids Barriers CNS.* 2014 May;11:1-16.
5. Marton KI, Vender MI. The lumbar puncture. Patterns of use in clinical practice. *Med Decis Making* 1988;1:331-344.
6. Jabbour E, Thomas D, Cortes J, Kantarjian HM, O'Brien S. Central nervous system prophylaxis in adults with acute lymphoblastic leukemia: current and emerging therapies. *Cancer* 2010;116:2290–2300.
7. Flores-Jimenez JA, Gutierrez-Aguirre CA, Cantu-Rodriguez OG, Jaime-Perez JC, Gonzalez-Llano O, Gomez-Almaguer D. Safety and Cost-Effectiveness of a Simplified Method for Lumbar Puncture in Patients with Hematologic Malignancies. *Acta Haematol* 2015;133:168–171.
8. Duniec L, Nowakowski P, Kosson D, Łazowski T. Anatomical landmarks based assessment of intravertebral space level for lumbar puncture is misleading in more than 30%. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2013;45:1-6.

9. Boon JM, Abrahams PH, Meiring JH, Welch T. Lumbar puncture: anatomical review of a clinical skill. *Clin Anat*. 2004;17:544-553.
10. Vilming ST, Kloster R, Sandvik L. The importance of sex, age, needle size, height and body mass index in post-lumbar puncture headache. *Cephalalgia* 2001;21:738-743.
11. Gajjar A, Harrison PL, Sandlund JT, Rivera GK, Ribeiro RC, Rubnitz JE. Traumatic lumbar puncture at diagnosis adversely affects outcome in childhood acute lymphoblastic leukemia. *Blood*. 2000 Nov 15;96:3381-3384.
12. Craig F, Stroobant J, Winrow A, Davies H. Depth of insertion of a lumbar puncture needle. *Arch Dis Child*. 1997 Nov;77:450.
13. Shah KH, Richard KM, Nicholas S, Edlow JA. Incidence of Traumatic Lumbar Puncture. *Acad Emerg Med*. 2003 Feb;10:151-154.
14. Smith M, Arthur D, Camitta B, et al. Uniform approach to risk classification and treatment assignment for children with acute lymphoblastic leukemia. *J Clin Oncol*. 1996 Jan;14:18-24.
15. Howard SC, Gajjar AJ, Cheng C, Kritchinsky SB, Somes GW, Harrison PL. Risk Factor for traumatic and bloody lumbar puncture in children with acute lymphoblastic leukemia. *JAMA*. 2002 Oct;288:2001-7.
16. Roos KL. Lumbar puncture. *Semin Neurol* 2003; 23:105–114.
17. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of Childhood and Adult Obesity in the United States, 2011-2012. *JAMA*. 2014;311:806-814.

18. Barquera Cervera S, Campos-Nonato I, Rojas R, Rivera J. Obesity in Mexico: epidemiology and health policies for its control and prevention. *Gac Med Mex.* 2010 Nov-Dec;146:397-407.
19. Sahebkar-Moghaddam F, Adornato BT. The Failed Lumbar Puncture. *Neurology.* 2005 Apr 12;64:E24.
20. Edwards C, Leira EC, Gonzalez-Alegre P. Residency Training: A failed lumbar puncture is more about obesity than lack of ability. *Neurology.* 2015 Mar 10;84:e69-72.
21. Shaikh F, Voicu L, Tole S, To T, Doria AS, Sung L. The risk of traumatic lumbar punctures in children with acute lymphoblastic leukaemia. *Eur J Cancer.* 2014 May;50:1482-9.
22. Lin N, Li Y, Bebawy JF, Dong J, Hua L. Abdominal circumference but not the degree of lumbar flexion affects the accuracy of lumbar interspace identification by Tuffier's line palpation method: an observational study. *BMC Anesthesiol.* 2015 Jan;15:9.
23. Shah KH, McGillicuddy D, Spear J, Edlow JA. Predicting difficult and traumatic Lumbar Puncture. *Am J Emerg Med.* 2007 Jul;25:608-11.



## RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

**Nombre:** Guillermo Sotomayor Duque

**Lugar de nacimiento:** San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

### **Formación académica:**

*Título de Médico Cirujano y partero*

Facultad de Medicina y Hospital Universitario “José E. Gonzalez” de la  
Universidad Autónoma de Nuevo León.  
2003 – 2009.

*Formación de 4 años en Medicina Interna.*

Hospital Regional del Noreste UMAE No.25 del Instituto Mexicano del Seguro  
Social  
2011-2015.

*Residente de Hematología Clínica*

Hospital Universitario “Dr José Eleuterio González,” Universidad Autónoma  
de Nuevo León, Monterrey, México.  
Marzo 2015 - Febrero 2018.